

## BREVET D'INVENTION

- ⑪ N° du procès verbal de dépôt ..... 182.304 - Paris.  
⑫ Date de dépôt ..... 31 décembre 1968, à 9 h.  
Date de l'arrêté de délivrance ..... 30 novembre 1970.  
⑬ Date de publication de l'abrégé descriptif au  
*Bulletin Officiel de la Propriété Industrielle.* 8 janvier 1971 (n° 1).  
⑭ Classification internationale ..... B 23 b.

⑮ **Machine-outil à dispositif de serrage incorporé.**

⑯ Invention :

⑰ Déposant : RESPAUT Jacques, résidant en France (Hauts-de-Seine).

Mandataire :

⑲ Priorité conventionnelle :

⑳ ㉑ ㉒ *Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11,  
§ 7, de la loi du 5 juillet 1844, modifiée par la loi du 7 avril 1902.*

La présente invention concerne une machine-outil du genre comprenant au moins une broche entraînée en rotation par un moteur et pourvue d'un dispositif de serrage d'outils ou de pièces à travailler. En particulier, cette machine, équipée d'une ou plusieurs broches, peut servir à effectuer des opérations de perçage, de lamage, de fraisage, de taraudage, d'alésage, de tournage, de vissage, etc...

De même, dans le domaine de l'outillage portatif, le dispositif selon l'invention peut être incorporé à des perceuses, meuleuses, etc et, plus particulièrement, à des perceuses dites convertibles comportant des accessoires adaptables (outils plus carter d'outils) de manière à former une nouvelle machine destinée à une autre fonction telle que sciage, ponçage, tournage, vissage, etc...

Compte tenu toutefois des propriétés particulièrement intéressantes du dispositif de serrage notamment en ce qui concerne ses facilités de réalisation et d'utilisation, il est encore possible de l'employer sur des appareils ménagers à usages multiples tels que mixeur, broyeur, batteur, etc, sur des appareils médicaux ou dentaires ou de réaliser avec lui des blocs-moteurs indépendants et amovibles utilisés sur des machines séparées ou combinées à usages multiples comme par exemple celles destinées à travailler le bois.

On connaît déjà des machines-outils équipées de dispositifs de serrage appelés mandrins qui nécessitent une clé spéciale destinée à les bloquer et les débloquer. La manoeuvre de ces mandrins est lente et la clé peut se perdre et causer des accidents par son oubli sur le mandrin. Pour remédier à ces inconvénients, il existe des mandrins sans clé, dits auto-serreurs, se manoeuvrant manuellement sans aucun effort. Ces mandrins, moins robustes que les précédents, ont un porte-à-faux encore plus important par rapport aux paliers de la broche.

On connaît aussi des machines-outils à moteur à usages multiples dites convertibles qui sont généralement des perceuses électro-portatives se transformant en de nouvelles machines telles que scies, ponceuses, etc, par l'accouplement d'accessoires (outils plus carter d'outils) adaptables sans moteur. Dans certains cas, cet accouplement s'effectue sans démontage du mandrin pour former une nouvelle machine qui est encombrante, peu maniable et peu robuste à cause du porte-à-faux important des outils. Dans d'autres cas, le mandrin est démonté avant la mise en place de l'accessoire qui se place alors sur le nez de broche de la machine de base. L'ensemble ainsi obtenu est plus compact, a une meilleure tenue à l'usage mais le temps de montage est long, ce qui rend l'utilisation de la machine fastidieuse.

On connaît aussi un dispositif de fixation rapide des accessoires sur la machine de base du genre perceuse réalisé à l'aide de baïonnettes qui s'engagent dans des trous oblongs par une rotation d'un quart de tour de la machine de base. Ce montage serait très rapide s'il ne nécessitait pas le démontage préalable du mandrin. D'autre part, les

accessoires doivent posséder leurs propres axes et paliers d'outils, ce qui est particulièrement onéreux.

La machine-outil à dispositif de serrage incorporé visée par l'invention a notamment pour but de remédier à ces inconvénients. Suivant 5 l'invention, la machine-outil est du genre comportant au moins une broche tournant sur deux paliers, entraînée par au moins un moteur rotatif avec ou sans l'interposition d'une transmission et équipée d'au moins un dispositif de serrage d'outils amovibles et interchangeables ou de pièces à travailler, de carters d'outils équipés de guides et/ou de protecteurs d'outils, ces carters d'outils pouvant être 10 amovibles et interchangeables et comprenant leur propre dispositif de fixation. Cette machine est principalement caractérisée en ce que le dispositif de serrage des outils ou de pièces à travailler comporte des mors de serrage et est solidaire et incorporé à cette machine et 15 en ce que le corps de ce dispositif fait directement office de broche et tourne dans les deux paliers de broche.

Selon un agencement préféré de l'invention, le dispositif de serrage se trouve placé au voisinage du palier avant de la broche et plus précisément, en grande partie à l'intérieur de ce dernier alors que son 20 moyen de manoeuvre tel qu'une bague de serrage des mors se trouve situé de préférence entre les deux paliers. Ces caractéristiques permettent de réaliser une machine plus simple avec moins de pièces mécaniques, plus robuste et très compacte dont le dispositif de serrage est bien protégé à l'intérieur d'un carter. Il en résulte aussi que la 25 longueur du porte-à-faux de l'extrémité avant de la broche côté dispositif de serrage est très réduite et même inférieure à l'écartement des paliers de broche, et par conséquent la tenue des outils et l'endurance s'en trouvent nettement améliorées.

Selon une autre caractéristique préférée de l'invention, le moyen 30 de manoeuvre tel que la bague de serrage est réalisé par un taraudage de commande des mors à pas à gauche et entraîné avec ou sans l'interposition d'une transmission par le moteur qui transmet le couple moteur directement aux mors de serrage et non pas à la broche. On réalise ainsi un dispositif de serrage incorporé auto-serreur dont le 35 serrage est proportionnel au couple résistant des outils, facile à manoeuvrer sans nécessiter de clé spéciale.

Selon une particularité préférée de l'invention, la broche ou le moyen de manoeuvre comporte un dispositif d'immobilisation, par exemple une partie dentée coopérant avec un cliquet, destiné par sa mise 40 en action temporaire, à la ou le bloquer en rotation inverse et à la ou le freiner en rotation normale pour l'échange des outils.

Selon une autre particularité de l'invention de préférence combinée avec la précédente, il est encore prévu d'utiliser une fraction du couple du moteur d'entraînement pour tourner, suivant les deux sens de 45 rotation, le moyen de manoeuvre ou la broche de manière à desserrer

ou serrer les outils grâce à la commande normale du moteur complétée par un inverseur de sens de rotation et un limiteur de vitesse et/ou de couple.

Des deux particularités précitées, il résulte que les manoeuvres de 5 changement d'outils s'effectuent d'une manière automatique et instantanée, sans effort et sans clé spéciale, la gain de temps ainsi obtenu étant très appréciable.

Selon une autre particularité de l'invention, le dispositif d'immo-  
bilisation précité est articulé sur un verrou mobile formant le dispo-  
10 sitif de fixation des carters d'outils équipés de guides et/ou de protecteurs d'outils, ce verrou étant actionné, lorsqu'il est libéré par un levier, en même temps que le dispositif de serrage par la réaction de ce dernier sur ce dispositif d'immobilisation.

Ainsi il est possible de transformer la machine de base à moteur en  
15 une nouvelle pour effectuer des travaux différents par l'adaptation d'accessoires sans moteur (outils plus carters d'outils). C'est le cas, en particulier, des perceuses convertibles sur lesquelles s'adaptent des accessoires de manière à obtenir une nouvelle machine telle que ponceuse, scie, etc.

20 Cette adaptation d'accessoires composés d'outils et de carters d'outils s'effectue simultanément et instantanément, sans le moindre effort et sans nécessiter le démontage préalable d'une pièce quelconque de la machine-outil de base ou l'utilisation d'outillage spécial et permet un gain de temps considérable. D'autre part les accessoires  
25 sont de construction simplifiée et d'un bas prix de revient.

La machine-outil répondant à ces diverses caractéristiques peut recevoir des structures matérielles diverses qui résulteront de la description ci-après. En même temps d'autres particularités de l'invention seront mises en lumière.

30 On supposera dans cette description que la machine-outil est du genre perceuse portative ou fixe, ce genre de machine constituant un domaine d'application préféré de l'invention, sans toutefois que cela implique un caractère limitatif. Le terme machine-outil est d'ailleurs pris ici dans son sens le plus général et englobe aussi des machines fixes ou  
35 portatives à broche tournante, des appareils ménagers, médicaux, dentaires, etc, équipés d'un moteur et utilisant des outils de travail interchangeables.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, on a représenté diverses réalisations de l'invention :

40 La figure 1 est une vue en élévation d'une première réalisation industrielle, après coupe par un plan passant par l'axe longitudinal ;

La figure 2 est une vue en élévation d'une variante, après coupe suivant II.II de la fig. 3 ;

La figure 3 est une coupe transversale suivant III.III de la fig. 2 ;

45 La figure 4 est un schéma de branchement électrique ;

La figure 5 est une coupe longitudinale suivant V.V de la fig. 6 d'une deuxième variante ;

La figure 6 est une coupe transversale suivant VI.VI de la fig. 5 ;

La figure 7 est une vue en élévation d'une seconde réalisation, 5 après coupe suivant l'axe longitudinal ;

La figure 8 montre une variante d'utilisation de la réalisation précédente ;

La figure 9 montre un détail partiel de cette réalisation ;

La figure 10 est une coupe longitudinale suivant X.X de la fig. 11 ;

10 La figure 11 est une section droite suivant XI.XI de la fig. 10 ;

La figure 12 est une vue partielle en coupe d'une variante ;

La figure 13 est une coupe longitudinale suivant XIII.XIII de la fig. 14 d'une troisième réalisation ;

Les figures 14 et 15 sont des sections droites suivant XIV.XIV et 15 XV.XV de la fig. 13 ;

La figure 16 est une vue développée suivant XVI.XVI de la fig. 15 ;

La figure 17 est une coupe longitudinale suivant XVII.XVII de la fig. 18 d'une variante de réalisation ;

La figure 18 est une coupe transversale suivant XVIII.XVIII de la 20 fig. 17.

Dans une première réalisation industrielle représentée à la figure 1, la machine-outil selon l'invention est une perceuse électro-portative dont la broche 1 tourne dans les carters 2 et 3 par l'intermédiaire des paliers 4 et 5.

25 Un dispositif de serrage 6 des outils semblable à un mandrin de serrage classique est incorporé à la perceuse à l'intérieur du carter 2 et rendu solidaire de la machine par le fait que le corps de ce dispositif de serrage fait directement office de broche 1.

Le dispositif de serrage placé au voisinage du palier avant et plus 30 précisément à l'intérieur de ce dernier se compose de trois mors de serrage 7 cylindriques, disposés à 120°, coulissant dans des alésages de la broche dont les axes sont inclinés également et concourant avec celui de cette broche, et comprenant chacun une partie dentée extérieure 7a qui forme un filetage et se visse dans un moyen de ma- 35 noeuvre tel qu'une bague de serrage taraudée 8 à pas à gauche, située entre les deux paliers et montée à force dans le pignon d'entraînement 9 dont la denture 9a s'engrène avec le pignon moteur 10 du moteur électrique 11. Il ne sortirait pas du cadre de l'invention de remplacer le moteur électrique par un tout autre type de moteur tel que 40 pneumatique ou hydraulique.

Le sens de rotation du moteur 11 est tel que la broche 1 tourne suivant D. (sens de rotation horloge, vue de l'arrière).

L'extrémité avant extérieure de la broche 1 comporte une partie moletée 1a et deux méplats 1b permettant de la faire tourner soit 45 manuellement soit à l'aide d'une clé plate.

L'incorporation du dispositif de serrage à la perceuse permet une simplification de construction par la réduction du nombre de pièces mécaniques et de côtes tolérancées. En particulier, la suppression de la fixation du mandrin classique sur la broche soit par filetage soit par cône améliore la précision de montage des outils et, par conséquent, celle du travail effectué. D'autre part, la longueur L1 du porte-à-feux de l'extrémité avant de la broche côté dispositif de serrage est très faible comparativement aux dispositifs classiques et même inférieure à l'écartement L2 des deux paliers de broche. Ceci est dû au nouvel agencement du dispositif de serrage qui se trouve incorporé et solidaire de la machine et dont la majorité des pièces sont placées entre les deux paliers et non pas hors de ceux-ci. Ainsi la tenue des outils et l'endurance de la machine sont nettement améliorées. De plus, la machine est très compacte et le dispositif de serrage incorporé ainsi que son moyen de manoeuvre se trouvent bien protégés à l'intérieur d'un carter.

A titre indicatif, sur une perceuse classique équipée d'un mandrin séparé, le rapport des longueurs L1/L2 est de l'ordre de 1,73 alors que cette même perceuse transformée et équipée du dispositif de serrage incorporé voit son rapport L1/L2 descendre à 0,33 seulement.

L'ouverture des mors 7 s'effectue en tournant manuellement suivant D la broche 1 à l'aide de la partie moletée la. Le pas de la bague de serrage 8 étant à gauche, les mors 7 tendent à s'écarter suivant E. Après mise en place d'un outil, une rotation inverse à D de la partie moletée rapproche, au contraire, les mors 7 suivant R qui viennent serrer l'outil. Pendant ces opérations la bague de serrage 8 et le pignon d'entraînement 9 tendent à rester fixes du fait de l'inertie et des frottements de la transmission et du rotor du moteur 11.

Le serrage de l'outil par les mors ne nécessite pas un effort manuel important car, à la mise en marche de la perceuse, la transmission du couple moteur s'effectue, à partir du pignon d'entraînement 9, par l'intermédiaire de la bague de serrage 8 qui tend sans cesse à rapprocher les mors et à serrer l'outil. En effet, le pas de la bague de serrage étant à gauche, le couple moteur qui s'exerce suivant D tend à dévisser cette bague donc à repousser fortement suivant R les mors 7 sur l'outil. Il se produit un auto-serrage de l'outil proportionnel à son couple résistant.

L'efficacité de l'auto-serrage est déterminée par la valeur du pas du taraudage de la bague de serrage 8, ce pas ne devant pas être trop faible de manière à ce que le desserrage s'effectue facilement à la main ; néanmoins, il est possible d'utiliser une clé plate engagée sur les deux méplats 1b et de débloquer par un accoup le dispositif de serrage qui serait accidentellement trop serré ou coincé.

Les figures 2 et 3 montrent une variante de la réalisation précédente dont l'agencement général reste le même et à laquelle ont été ajoutés

un dispositif d'immobilisation de la broche et un inverseur de sens de marche.

La broche 1 est complétée sur sa partie arrière par une denture 14 dont une face 15a de ces dents 15 est radiale alors que l'autre face 5 opposée 15b est inclinée par rapport à la première pour former ainsi un entre-dent 16 en V dont l'angle A est compris entre 10 et 40°.

Un levier 17 comporte un bec 18 pouvant s'engager dans l'un des entre-dents 16 pour immobiliser la broche et tourne sur un axe 19 emmanché à force sur le carter 3 de la perceuse, cet axe étant appro- 10 ximativement placé sur la tangente T au cercle moyen des dents 15.

D'autre part le levier 17 comporte de l'autre côté de l'axe 19 un prolongement 20 sur lequel ont été percés deux trous 21a et 21b. Au niveau de ces trous, le carter 3 est percé d'un trou 22 dans lequel coulisasse une bille 23 appuyée par un ressort 24 sur le prolongement 15 20 du levier, le diamètre de la bille étant légèrement supérieur à celui des trous 21. Cet agencement permet le maintien du levier 17 suivant ses deux positions extrêmes : position repos avec la bille 23 se trouvant sur le trou 21a, position engagée avec la bille sur le trou 21b. Ainsi un certain effort est nécessaire pour passer d'une 20 position à l'autre, imposé par la sortie de la bille de l'un de ces trous.

La perceuse est complétée par un inverseur électrique 25 à bouton poussoir 26 qui est prolongé par une tige 27 venant en contact avec le prolongement 20 du levier 17. La figure 4 montre un schéma élec- 25 trique de branchement de cet inverseur 25 avec la prise de courant 28, l'induit 29 et l'inducteur 30 du moteur électrique, l'interrupteur de commande 31 à trois positions et une résistance 32 permettant de diminuer la tension aux bornes du moteur et d'obtenir ainsi une vitesse de rotation et un couple moteur plus faibles. Il ne sortirait 30 pas du cadre de l'invention de remplacer ce type de commande par une commande électronique de vitesse de plus en plus fréquemment employée et permettant d'obtenir une vitesse de rotation infiniment variable de zéro au maximum.

Il est prévu qu'une tige 33 fixée sur la gachette 31a de l'interrupteur 31 comporte une échancrure 33a qui permet le coulissement de la 35 tige 27 de l'inverseur 25 lors que l'interrupteur 31 est au repos ; de même, la tige 27 comporte un épaulement 27a de manière à permettre le libre fonctionnement de l'interrupteur 31 lors que l'inverseur 25 est au repos. On réalise ainsi une liaison mécanique de sécurité entre 40 l'interrupteur et l'inverseur interdisant ainsi leur actionnement simultané et tout risque de court-circuit. Il aurait été aussi possible de prévoir une sécurité électrique par l'adjonction de contacts supplémentaires sur l'inverseur venant couper le circuit électrique de l'interrupteur.

45 En appuyant sur le bouton poussoir 26 de l'inverseur 25, on fait

d'abord pivoter le levier 17 qui repousse la bille 23 hors du trou 21a. Dès que le point neutre est dépassé et que la bille tend à se placer dans le trou 21b, le levier s'engage dans un entre-dent 16 ou s'appuie sur une dent 15 qu'il saute dès que le moteur est mis en marche arrière en fin de course du bouton poussoir de l'inverseur 25. En effet, celui-ci branche l'inducteur 30 à l'envers mais la résistance 32 limite la tension aux bornes du moteur donc la vitesse de rotation et le couple moteur. La broche 1 étant bloquée par le levier 17, le moteur entraîne le pignon 9 suivant le sens inverse de D, la bague de serrage 8 se visse et tend à éloigner les mors 7. On obtient ainsi le déblocage automatique et rapide des outils sans effort et sans qu'il soit nécessaire d'utiliser une clé spéciale.

En relâchant le bouton poussoir 26, l'inverseur 25 revient en position normale mais le levier 17 reste en position engagée et les mors 15 7 ouverts. Il est alors possible de placer un nouvel outil entre les mors et en appuyant sur l'interrupteur 31, le moteur se met en rotation normale suivant D et entraîne le pignon 9 ainsi que le bague de serrage 8 qui rapproche les mors 7 sur l'outil. Celui-ci est serré et le bec 18 se dégage lorsque le couple de serrage impose une force suffisante suivant I pour faire tourner le levier 17 qui se place en position de repos avec le trou 21a en face la bille 23. La broche 1 étant totalement libérée, il devient possible d'utiliser la perceuse. Comme précédemment le dispositif de serrage est auto-serreur mais une pastille 34 en matière plastique à coefficient de frottement suffisamment élevé est placée dans un trou 1c de la broche et appuyée sur le pignon 9 par un ressort 35 et constitue un moyen de freinage à friction évitant des desserrages intempestifs des outils causés par les vibrations en cours de travail.

L'utilisation de l'énergie moteur permet un serrage et un desserrage 30 instantanés des outils sans aucun effort et sans nécessiter de clé spéciale. D'autre part, la diminution de la vitesse et du couple moteur soit par une résistance soit par un dispositif électronique soit par tout autre moyen adapté au type de moteur employé évite des serrages et desserrages trop brutaux et les surcharges qu'ils pourraient 35 imposer en fin de course tout en facilitant l'utilisation de la machine pour des travaux délicats.

Les figures 5 et 6 montrent une autre variante de perceuse portative comprenant un dispositif de percussion et destinée à effectuer de durs travaux, particulièrement dans le béton.

40 Les organes du dispositif de serrage restent identiques à la machine précédente sauf la broche 1 qui comporte sur une face arrière perpendiculaire à l'axe une partie dentée 38 dont les dents ont une face radiale passant par l'axe longitudinal et une autre face inclinée par rapport à la première et formant plusieurs hélices à droite.

45 La masse percutante 39 concentrique à la broche coulisse sur les



deux vis 40 de fixation du carter et comporte sur sa partie avant des dents de scie 41 en vis à vis de celles de la broche. Un ressort plat 42 commandé par le bouton 43 permet d'appuyer la masse percutante 39 sur la broche 1 par l'intermédiaire des parties dentées 38 et 41 de telle manière que, pour une rotation suivant D de la broche 1, la masse soit repoussée en arrière par les faces inclinées des dents et vienne percuter violemment la broche 1 après le passage de chaque dent, un jeu axial j1 permettant un léger coulisement vers l'avant de cette broche à chaque choc.

- 10 Deux petits ressorts 44 ramènent la masse 39 en position de repos contre le carter 45 et la bague 46 de manière à réduire le jeu axial j2 de la broche en fonctionnement normal sans percussion.

Cette conception du dispositif de percussion est simple et peu coûteuse et sa mise en action s'effectue en poussant vers l'avant le bouton 43, les parties dentées 38 et 41 s'engageant l'une dans l'autre.

Cette perceuse ne comporte aucun moyen extérieur pour manoeuvrer le dispositif de serrage mis à part un inverseur de sens de marche car le dispositif de percussion permet d'effectuer cette manoeuvre. Son utilisation est la suivante :

- 20 L'engagement du dispositif de percussion par le bouton 43 et la mise en rotation inverse du moteur et, par conséquent, du pignon 9 à l'inverse de D pendant un bref instant, permettent d'écarter les mors de serrage 7 car la broche 1 ne peut tourner à l'envers à cause des faces radiales et axiales des dents 38 et 41 qui sont engagées. L'outil est 25 desserré et peut être changé.

La mise en rotation suivant D (marche normale) du pignon 9 tend, au contraire, à rapprocher les mors 7 puisque les dents 38 et 41 engagées empêchent la broche 1 de tourner et, lorsque ces mors viennent serrer le nouvel outil, le couple de serrage augmente jusqu'à ce que les dents 30 38 de la broche échappent sur la face inclinée des dents fixes 41 de la masse percutante dont le bruit répété des chocs indique que l'outil est suffisamment serré.

Comme précédemment le dispositif de serrage est auto-serreur et il est facile de remarquer que, pendant l'utilisation de la perceuse avec 35 la percussion, un couple de serrage de l'outil est exercé en permanence, ce qui évite tout desserrage intempestif dû aux vibrations de l'outil utilisé en percussion.

Selon une autre réalisation industrielle de l'invention représentée aux figures 7 et 8, la machine-outil est une perceuse d'établi dite 40 sensitive.

Dans le carter 50 de la perceuse coulisse le porte-broche 51 comprenant une crémaillère 52 sur laquelle s'engrène le pignon de commande 53 lié au levier de descente et au ressort de rappel non représentés.

La broche 54 partiellement tubulaire tourne sur deux roulements 55 45 et 56 à l'intérieur du porte-broche et comporte, à sa partie inférieure,

un trou conique axial 51a et au moins trois trous inclinés 51b dans lesquels coulisent des mors de serrage 57 possédant chacun une partie dentée 57a dirigée vers l'intérieur et constituant le dispositif de serrage incorporé à la broche. La commande des mors 57 s'effectue par une vis conique 58 à pas à gauche placée à l'intérieur de la broche et centrée par l'épaulement 51c.

A partir de la poulie 59 montée sur le carter 50 par l'intermédiaire d'un roulement double 60, l'entraînement de la broche 54 est réalisé par un arbre cannelé 61 fixé sur la poulie 59 et coulisant dans un autre arbre creux 62 à cannelures intérieures accouplé à la vis conique 58. Cette disposition permet d'avoir l'arbre cannelé d'entraînement incorporé à l'intérieur de la broche et qui ne dépasse pas au-dessus de la poulie d'entraînement, la hauteur de la machine étant ainsi plus réduite.

15 Une butée à billes 63 positionne l'arbre creux et absorbe les réactions de la vis conique 58. D'autre part, une butée élastique 64, constituée par un ressort ondulé, limite la remontée du porte-broche 51.

On remarque aussi dans cette réalisation que le dispositif de serrage incorporé simplifie la construction de la machine en réduisant le nombre de pièces et de côtes tolérancées et en supprimant la fixation soit par cône soit par filetage du mandrin classique sur la broche. Comme dans la première réalisation, on peut noter que le porte-à-faux L1 de l'extrémité extérieure du dispositif de serrage par rapport à l'axe du palier inférieur est très réduit et inférieur à l'entr'axe L2 des paliers de la broche. A titre comparatif une machine classique a un rapport L1/L2 supérieur à 1,5 alors qu'une machine à dispositif de serrage incorporé selon l'invention voit ce rapport descendre en dessous de 0,4, ce qui améliore considérablement la tenue des outils et la précision du travail exécuté.

30 Comme dans la première réalisation, l'ouverture des mors de serrage 57 s'effectue en tournant manuellement suivant D l'extrémité inférieure de la broche 54, les mors tendant à se visser sur la vis conique 58 maintenue sensiblement fixe par l'inertie de la transmission. La fermeture des mors sur l'outil 65 s'obtient par rotation inverse de la broche.

A la mise en marche de la perceuse, la transmission du couple se fait de la poulie 59 à l'outil 65 par l'arbre cannelé 61, l'arbre creux 62, la vis conique 58 et les mors 57. En effet, la broche 54 n'est pas directement accouplée à la poulie 59 et on obtient un dispositif de serrage auto-serreur car si le couple résistant augmente, la vis conique 58 tend à repousser donc à serrer davantage les mors 57.

La manoeuvre de ce dispositif de serrage ne nécessite que de faibles efforts, néanmoins des trous 54d permettent d'utiliser une tige pour le débloquer en cas d'un coincement exceptionnel.

45 L'utilisation comme précédemment d'un dispositif d'immobilisation

de la broche et de l'énergie moteur pour manoeuvrer le dispositif de serrage faciliterait aussi l'usage de la machine.

Après avoir ouvert complètement les mors de serrage, il est possible d'employer des outils à queue conique 69 que l'on enfonce dans le trou conique 54a de la broche et dont le tenon 69a s'engage dans une fente 58a fraisée dans la vis conique 58. Ainsi l'outil 69 est centré directement dans la broche 54 par le trou conique 54a et son entraînement s'effectue directement par la vis conique 58 sur son tenon, les mors de serrage n'ayant plus de fonction (figure 8).

10 Comme le montre la figure 9, il peut être aussi prévu d'accoupler directement la broche 54 à la vis conique 58 au moyen d'un crabotage automatique réalisé simplement par des billes 70 placées dans des trous 54e de la broche et s'engageant dans des cannelures intérieures 58b de la vis conique à la mise en place d'un outil 69 de manière à ce  
15 que la plus grande partie du couple soit transmise par l'emmanchement conique de l'outil. Des arêtes 54f maintiennent les billes au repos et évitent leur perte.

L'extraction de l'outil 69 se fait soit en remontant le porte-broche 51 par compression de la butée élastique 64 (figure 7), soit en descendant l'arbre cannelé 61 à l'aide de la came 66 liée au levier 67, un ressort 68 rappelant cet arbre au repos (figure 8) ; ceci ayant pour effet de faire buter le prolongement 61a de l'arbre cannelé sur le tenon 69a de l'outil qui se décroince du trou conique 54a.

On remarque facilement que cette disposition permet l'utilisation  
25 d'outils à queue conique sans avoir à démonter le mandrin comme dans les perceuses classiques et de gagner ainsi un temps appréciable. D'autre part l'extraction des outils ne nécessite aucun outillage tel que chasse-cône et il est possible d'utiliser sur des outils à queue conique la rotation inverse de la machine (taraudage par exemple).

30 Les figures 10 et 11 représentent une variante multibroche de la réalisation précédente plus particulièrement adaptée aux unités de machines-transferts utilisées pour percer, lamer, tarauder, aléser,...

La broche 71 comporte à une extrémité un alésage conique 71a et tourne sur deux paliers 72 et 73 à l'intérieur du porte-broche 74 maintenu,  
35 ainsi que les autres porte-broches de l'unité non représentés, par deux plaques 75 et 76. L'entraînement de cette broche s'effectue par l'intermédiaire d'une cascade de pignons 77, 78 à partir du moteur 79 sur lequel est monté un dispositif d'interruption 80 de l'alimentation du moteur lorsque celui-ci a effectué un certain nombre de tours en  
40 marche arrière, ce dispositif étant constitué par un simple compte-tours ou une vis témoin commandant le contacteur d'alimentation.

Le dispositif de serrage est constitué par une pince conique 81 comportant au moins trois mors 81a rappelés élastiquement, une conicité suffisamment grande et un ressort d'extraction 86 évitant tout  
45 coincement de cette pince. Une douille de serrage 82 qui se visse sur

l'extrémité de la broche (pas à droite) serre la pince 81 dans le trou conique 71a de la broche et comporte sur sa périphérie des dents 83 formant une roue à rochet.

Un cliquet 84, rappelé par un ressort taré 88 interchangeable ou réglage, s'articule sur un axe 85 rivé sur la plaque coulissante 86 maintenue par des vis à épaulement 87 à travers des trous oblongs 86a et vient en contact avec les dents 83 lorsque ladite plaque est déplacée suivant T. Un bec de retenue 84a et une goupille 89 fixée sur la plaque 86 évitent que le cliquet 84 touche les dents 83 en position de repos c'est-à-dire lorsque ladite plaque est déplacée au maximum à l'inverse de T.

Le dispositif de commande de coulisement de la plaque 86, non représenté, peut être avantageusement réalisé par un solénoïde avec un ressort de rappel ou par tout autre moyen mécanique, hydraulique ou pneumatique.

L'avance des outils est déterminée, comme généralement dans toutes les machines-transferts, par le déplacement de l'unité toute entière sur des glissières.

Le changement d'outils d'une unité est réalisée de la façon suivante:  
 20 Un plateau porte-outils 90 vide et un autre 91 équipé d'outils neufs 93 pré-réglés par des vis 94 sont intercalés entre les pièces à usiner et circulent avec celles-ci sur la table d'usinage. A chaque passage devant une unité non concernée, des butées placées sur chaque plateau empêchent tout fonctionnement de cette unité par coupure de son alimentation et évitent tout accident.

Le passage du premier plateau vide 90 devant l'unité dont il est prévu de changer les outils, une butée de commande actionne un commutateur déterminant le processus suivant : avance de l'unité - engagement des cliquets 84 par déplacement de la plaque 86 suivant T et accouplement du dispositif d'interruption 80 - mise en rotation inverse des broches 71 ce qui a pour effet de desserrer les outils 92 puisque les douilles de serrage 82 sont bloquées en rotation par les cliquets 84 - coupure de l'alimentation du moteur par le dispositif d'interruption 80 après un certain nombre de tours (2 à 3 par exemple) de manière à ne pas dévisser complètement les douilles 82 - retour de l'unité vide, les outils usés 92 restant dans les logements correspondants 90a du plateau 90 et que des éléments élastiques ou magnétiques 95 maintiennent en place.

Au cycle suivant, c'est le plateau équipé 91 qui se présente devant l'unité et une butée de commande d'un commutateur déclenche un nouveau processus : avance de l'unité, les cliquets 84 étant restés engagés - mise en rotation normale suivant B des broches 71, ce qui a pour effet de serrer les nouveaux outils 93 puisque les douilles de serrage 82 sont freinées par les cliquets 84 qui sautent sur les faces inclinées des dents 83 lorsque le couple de serrage des outils dépasse

se l'action du ressort 88 - coupure de l'alimentation du moteur par le dispositif d'interruption 80 en revenant à zéro - retour l'unité équipée d'outils neufs 93 et prête à usiner les pièces qui suivent le plateau 91 et retour de la plaque 86 donc des cliquets 84 au repos.

5 On remarque facilement que ce principe de montage des outils permet de gagner un temps considérable par le changement simultané de tous les outils d'une unité sans arrêter la machine-transfert toute entière, le temps d'arrêt nécessaire à ce changement étant très court et équivalent à celui de deux cycles élémentaires d'usinage. La productivité  
10 et la rentabilité de la machine en sont considérablement améliorées.

L'absence d'auto-serrage permet d'utiliser ce dispositif de serrage pour des opérations à rotation inverse telles que taraudage ou vissage et aussi bien sur des machines-outils portatives ou fixes, mono ou multibroches et aussi bien pour des outils que pour des pièces à tra-  
15 vailler comme par exemple dans les tours de décolletage dans lesquels une source d'énergie et une servo-commande spéciales ne sont plus nécessaires pour actionner les dispositifs de serrage comme dans les cas classiques (mandrin pneumatique par exemple).

Il ne sortirait pas du cadre de l'invention de placer la plaque  
20 coulissante 86 à l'intérieur de la machine comme par exemple au-dessus des pignons, la douille de serrage étant remplacée par une vis traversant la broche creuse et se vissant dans la pince et/ou de remplacer le cliquet 84 par un autre moyen de freinage tel qu'un patin de friction conique 97 qui est monté avec un ressort 98 sur la plaque  
25 coulissante 100 actionnée par au moins un piston hydraulique 99 et qui coopère avec le cône extérieur 82a de la douille 82 (figure 12). Ces variantes de réalisations permettent d'avoir un ensemble mécanique mieux protégé et d'un fonctionnement plus doux.

Dans certaines applications, les outils peuvent être accompagnés de  
30 carters d'outils assurant le guidage et/ou la protection de ces outils. C'est le cas des perceuses dites convertibles qui se transforment en d'autres machines par l'adjonction d'accessoires sans moteur comprenant un outil avec un carter d'outil et où le dispositif selon l'invention convient particulièrement bien à la fixation simultanée de ces outil  
35 et carter d'outil.

Les figures 13 à 16 représentent un tel dispositif appliqué à une perceuse convertible transformée en un touret à meuler.

Comme dans les réalisations précédentes, la broche 101 tourne sur deux paliers 104 et 105 des carters 102 et 103 de la perceuse et forme  
40 le corps principal du dispositif de serrage 106 réalisé par au moins trois mors de serrage 107 inclinés suivant un angle compris entre 10 et 20°, plus précisément voisin de 15°, et comportant chacun une denture 107a qui coopère directement avec le taraudage conique 109 à pas à gauche du pignon d'entraînement 109, cette conicité étant sensible-  
45 ment égale à celle que forment les mors 107. Ce pignon 109 est guidé.

sur sa face avant par une bague 110 emmanchée à force ou fixée par vis sur la broche 101 et comportant des dents 111 à faces parallèles faciles à fraiser formant des entre-dents 112 et  $\gamma$  dont l'angle compris entre 10 et  $40^\circ$  est déterminé par le nombre de dents. Cette bague 110 5 peut être aussi fendue et ajustée avec un certain serrage sur la broche pour glisser sous un couple déterminé et réaliser ainsi un limiteur de couple.

Concentrique à la bague 110, située entre les deux paliers de la broche et à l'intérieur du carter 102, se trouve placé le dispositif 10 de fixation des carters d'outils réalisé par une bague 115 en tôle d'acier découpée qui comporte au moins deux verrous 116 rendus élastiques par des découpes 117 et passant à travers les fentes 118 usinées dans les parois latérales des cavités 119 du carter 102 à une certaine distance A des fonds 120 de ces cavités, ces fonds étant situés sur 15 un même plan perpendiculaire à l'axe de la broche 101. L'étanchéité avec l'extérieur est assurée par un jeu assez réduit des verrous 116 dans les fentes 118 et complétée, s'il y a lieu, par un feutre.

Sur la bague de fixation 115 s'articule un cliquet 121 comportant à une extrémité un bec 122 et à l'autre une came en spirale 123 qui 20 peut rouler sur la partie cylindrique 109a du pignon, une rondelle élastique 124 freinant les mouvements de ce cliquet.

Un levier de blocage 125 tournant sur l'une des vis de fixation 126 du carter 102 a son extrémité interne 125a repliée qui s'engage derrière des épaulements 127a ou 127b de la bague de fixation 115 de manière à la verrouiller. Un ressort 128 maintient ce levier engagé. 25

L'ensemble du dispositif de serrage et de fixation des outils et carters d'outils est malgré tout peu coûteux car les pièces sont simples à usiner et certaines sont réalisées en tôle découpée.

L'accessoire 130, qui est dans ce cas un touret à meuler, comporte 30 principalement un carter de protection 131 en alliage léger coulé ou en tôle découpée et emboutie et un couvercle 132 articulé sur un axe 133 et fermé par un loquet élastique 134. Des pattes de fixation 135 du carter de protection 131, en nombre égal à celui des cavités 119, situées dans un même plan et d'épaisseur sensiblement égale à la distance A, se logent dans le fond desdites cavités derrière les verrous 116 ; ces pattes de fixation ainsi que les cavités, obtenues directement de moulage ou de découpage, ont une précision suffisante pour assurer le centrage correct des carters d'outils sans nécessiter d'usinage coûteux grâce à l'élasticité des verrous de fixation. 35

L'outil est dans ce cas une meule 138 fixée par une vis à tête creuse 140 sur l'axe 139 dont la queue cylindrique 139a est d'un diamètre légèrement inférieur à celui du trou 101a de la broche qui détermine la capacité maximum du dispositif de serrage. Un centrage grossier de l'axe 139 est réalisé avec un jeu assez large par la tête de la vis 40 140 dans un creux 132a du couvercle 132 et par un alésage conique 143 45

du carter de protection 131 de préférence conique avec le sommet du cône placé côté outil de manière à ce que l'outil reste constamment associé à son carter d'outil quand il n'est pas utilisé et que le montage des accessoires complets sur la machine de base soit facile et très rapide.

D'autres éléments du carter d'outil tels que guides, moyens de fixation sur l'établi, etc ne sont pas représentés. Il en est de même pour l'inverseur de sens de marche du moteur de la perceuse.

Pour l'utilisation de la machine en perceuse seule, le desserrage et le serrage des outils s'effectuent de la manière suivante : grâce à l'inverseur on met pendant un bref instant le moteur en marche arrière et le pignon 109 tourne à l'inverse de D, ce qui a pour effet de faire tourner suivant D la came spirale 123 qui engage le bec 122 du cliquet 121 dans un entre-dent 112 de la bague 110 bloquant ainsi la broche 101 ; le pignon 109 continuant à tourner, son taraudage conique 108 tend à éloigner les mors 107 et à desserrer l'outil en place. Par contre, après avoir mis un nouvel outil en place et en remettant le moteur en marche normale (broche tournant suivant D), le pignon 109 tend à rapprocher les mors 107 et à serrer l'outil, le cliquet 121 se dégageant dès que le couple de freinage dû à la rondelle élastique 124 est dépassé. En utilisation, le dispositif de serrage 106 est auto-serreur comme dans la première réalisation et le taraudage conique 108 du pignon s'appuie sur la partie conique 101b de la broche, ce qui tend à le freiner et à éviter tout desserrage accidentel.

Pour l'adaptation d'un accessoire pour transformer la perceuse en une nouvelle machine telle que touret à meuler, on procède s'il y a lieu, à l'ouverture du dispositif de serrage des outils et de celui de fixation des carters d'outils en appuyant simultanément sur le levier de blocage 125 et sur l'inverseur de marche arrière, ce qui a pour effet d'engager le cliquet 121, d'éloigner au maximum les mors et de tourner la bague de fixation 115 suivant l'inverse de D par la réaction dudit cliquet sur cette dernière. On présente la perceuse sur l'accessoire, les pattes de fixation 135 rentrant dans les cavités 119 correspondantes et la queue de l'axe d'outil 139a dans le trou 101a de la broche grâce à son centrage dans son carter d'outil et à sa queue effilée 139b.

La mise en marche normale suivant D de la perceuse permet de serrer dans un premier temps, les mors 107 sur ladite queue de l'axe 139a et, lorsque le couple transmis par le cliquet 121 est suffisant, de faire tourner la bague de fixation 115 suivant D, les verrous 116 immobilisant les pattes de fixation 135 du carter d'outil. En fin de serrage, le cliquet 121 se dégage du bossage 141 du carter 102 et s'escamote, libérant ainsi la bague dentée 110 et, par conséquent, la broche 101 alors que le levier de blocage 125 bloque la bague de fixation 115 par son extrémité repliée 125a et l'épaulement 127a. Cette opération de montage s'effectue en un instant et la machine est prête pour un

nouvel usage.

Le démontage est tout aussi instantané et suivant un processus inverse : on annule simultanément sur le levier de blocage 125 et sur l'inverseur de marche, ce qui engage le cliquet 171, desserre les mors 107 et libère la bague de fixation 115 qui tourne à l'inverse de D dégageant ainsi les pattes de fixation 135. Ainsi la perceuse est séparée de son accessoire et disponible pour une autre utilisation.

Il est à noter qu'il est possible de changer d'outil ou de porte-outil sans changer de carter d'outil (changement de meule par exemple) en procédant comme pour la perceuse seule sans appuyer sur le levier de blocage 125 et après avoir ouvert le couvercle 172. La vis 140 et deux écrous 142 sur l'axe 139 permettent le chargement d'outil sur cet axe.

Les figures 17 et 18 représentent une variante de la réalisation précédente et dans laquelle le carter avant 152 comporte une partie cylindrique usinée 154, concentrique à l'axe de la broche et destinée au centrage des carters d'outils 155 par un alésage 156. D'autre part, le pignon 159 fait partie de la broche 151 et, par conséquent, l'entraînement direct de cette dernière supprime tout effet d'auto-serrage des mors 157 et permet l'utilisation de la machine dans les deux sens de rotation.

La manoeuvre des mors 157 s'effectue à l'aide d'une bague taraudée 158 à pas à droite comportant une fine denture extérieure 160 et une gorge intérieure 158a permettant l'écartement maximum des mors. Un cliquet 161 à dents multiples permettant le blocage de la bague taraudée 158 par la denture 160 est articulé sur une came 163 concentrique à ladite bague et dont les rampes inclinées 164 commandent la sortie de plusieurs pènes de verrouillage réalisés de préférence par des billes 165 coulissant dans des trous 166 du carter 152 et venant se loger dans une gorge intérieure 167 des carters d'outils de manière à les fixer sur la machine. En l'absence d'un carter d'outil, les billes 165 sont arrêtées par des rebords 166a sertis sur l'extrémité extérieure des trous et un jonc 168 maintient l'ensemble des pièces en place.

Le cliquet 161 est maintenu dans ses deux positions extrêmes -repos et engagé- par un ressort à lamelle 162 rivé sur la came 163 et dont l'extrémité se loge dans deux cuvettes coniques 161b fraisées dans le cliquet. Au repos, le bec 161a du cliquet se place derrière le bossage 170 du carter 152 de manière à verrouiller la came lorsqu'elle fait sortir les billes fixant un carter d'outil.

L'engagement du cliquet 161 s'effectue à l'aide de la tige biseautée 171 commandée par le bouton 172, un ressort 173 la rappelant au repos. Cette tige comporte à l'extrémité arrière un téton 174 qui peut coulisser dans une rainure 175 de longueur limitée de l'inverseur de marche 176 du moteur de la machine, de telle manière que cet inverseur



peut être actionné sans agir sur la tige biseautée alors que l'actionnement de cette dernière (suivant I) entraîne obligatoirement l'inverseur en position marche arrière (suivant I). De plus, près de l'extrémité biseautée de la tige 171, un ergot 177 se place dans une encoche 5 178 de la came de manière à empêcher sa rotation lorsque la tige 171 est maintenue engagée.

Le fonctionnement de ce dispositif de serrage d'outils et de fixation des carters d'outils est semblable au précédent. Le desserrage d'un outil s'effectue en appuyant en permanence sur le bouton 172, ce qui 10 engage le cliquet 161 et la marche arrière, la bague taraudée 158 se trouvant bloquée par les dents dudit cliquet. La mise en marche un bref instant du moteur qui fait tourner à l'inverse de D la broche 151, permet d'éloigner les mors 157. En remettant l'inverseur en position marche normale (suivant M), le moteur entraîne la broche suivant D et 15 resserre donc les mors 157 jusqu'à ce que le couple de serrage soit suffisant pour dégager le ressort 162 de la cuvette 161b de position engagée.

De même, le déverrouillage d'un carter d'outil s'effectue de la même manière mais en relâchant le bouton 172 après l'avoir appuyé de manière 20 à ce que l'ergot 177 n'empêche pas la came 163 de tourner sous l'effet du couple de réaction du cliquet 161.

Cette disposition permet un centrage précis des accessoires et des carters d'outils qui peuvent tourner par rapport à la machine de base, ce qui est particulièrement avantageux pour les renvois d'angle, les 25 visseuses ou les taraudeuses et où la possibilité des deux sens de marche est aussi appréciable. Dans le cas où le carter d'outil ne doit pas tourner par rapport à la machine, un ergot (non représenté) du carter d'outil vient se loger dans la cavité 179 du carter avant 152.

Il est évident que la présente invention n'est pas limitée aux réalisations décrites et qu'on peut apporter à celles-ci de nombreuses 30 variantes d'exécution. En particulier, les divers moyens techniques (serrage des outils, fixation des carters d'outils, commande moteur, moyen de manœuvre,...) décrits à propos d'une solution déterminée, peuvent être adoptés sur une autre solution et vice versa.

35 D'autre part, bien qu'on est essentiellement parlé de serrage d'outils, il va de soi que l'invention permet sans aucune difficulté le serrage de pièces à travailler, d'ustensiles, etc. De même, il est possible d'utiliser à la place des carters d'outils une ou plusieurs machines plus importantes sans moteur sur lesquelles s'adapte un mo- 40 teur commun équipé du dispositif de fixation et de serrage selon l'invention, comme dans le cas d'une machine à bois combinée à fonctions multiples.

## R E S U M E

- La présente invention a pour objet une machine-outil comportant au moins une broche tournant sur deux paliers, entraînée par un moteur rotatif avec ou sans l'interposition d'une transmission et équipée
- 5 d'au moins un dispositif de serrage d'outils amovibles et interchangeables ou de pièces à travailler, et, éventuellement, des carters d'outils équipés de guides et/ou de protecteurs d'outils, ces carters d'outils étant amovibles et interchangeables et comprenant leur propre dispositif de fixation ; cette machine étant remarquable notamment par
- 10 les caractéristiques suivantes prises séparément ou en combinaison :
- 1° Le dispositif de serrage des outils ou de pièces à travailler comporte des mors de serrage et est solidaire et incorporé à cette machine, le corps de ce dispositif faisant directement office de broche et tournant dans les paliers de broche.
- 15 2° Le dispositif de serrage se trouve placé au voisinage du palier avant de la broche ;
- a- Le dispositif de serrage se trouve partiellement à l'intérieur du palier avant de la broche ;
- 3° Le dispositif de serrage incorporé comprend au moins trois mors
- 20 de serrage comportant une partie dentée pour coopérer avec un moyen de manoeuvre et coulissant dans des alésages de la broche dont les axes sont inclinés également et concourant avec celui de cette broche ;
- a- L'inclinaison des alésages des mors de serrage est comprise entre 10 et 20° et, plus précisément, sensiblement égale à 15°.
- 25 4° Le dispositif de serrage comprend d'une pince conique centrée dans un trou de la broche de même conicité et comprenant au moins trois mors de serrage rappelés par un moyen élastique.
- 5° La broche a une longueur du porte-à-faux de son extrémité avant côté dispositif de serrage nettement inférieure à l'écartement des
- 30 deux paliers de broche ;
- a- Le rapport entre la longueur du porte-à-faux de l'extrémité avant de la broche et l'écartement des deux paliers de broche est compris entre 0,2 et 0,9 et, plus précisément, au voisinage de 0,4.
- 6° Le dispositif de serrage comporte un moyen de manoeuvre des mors
- 35 de serrage constitué principalement par un filetage et actionné soit manuellement soit par le moteur d'entraînement ;
- a- Le moyen de manoeuvre est placé au voisinage du palier avant de broche ;
- b- Le moyen de manoeuvre se trouve placé entre les deux paliers de
- 40 la broche ;
- c- Le filetage du moyen de manoeuvre a une conicité sensiblement égale à celle que forme l'inclinaison des mors de serrage ;
- d- Le moyen de manoeuvre est constitué par une bague de serrage taraudée intérieurement ;
- 45 e- Le moyen de manoeuvre est constitué par une vis de serrage filetée.

- 7° Le dispositif de serrage comporte un moyen de freinage interposé entre la broche et l'un des éléments du moyen de manoeuvre ;
- a- Le moyen de freinage est réalisé par un dispositif à friction ;
  - b- Le moyen de freinage comprend une pastille réalisée en matériau à bon coefficient de frottement et placée de préférence dans un logement de la broche, cette pastille étant alors repoussée par un ressort contre l'un des éléments du moyen de manoeuvre ;
  - c- Le moyen de freinage est réalisé par un centrage conique de l'un des éléments du moyen de manoeuvre sur la broche.
- 10 8° La machine-outil comprend un dispositif extérieur d'entraînement en rotation de la broche pour manoeuvrer le dispositif de serrage ;
- a- L'extrémité extérieure de la broche est partiellement moletée pour tourner manuellement ladite broche ;
  - b- La broche comporte sur son extrémité extérieure au moins deux méplats ou un trou de manière à utiliser une clé plate ou une tige pour débloquer le dispositif de serrage.
- 15 9° La broche comporte, à son extrémité avant et au niveau du dispositif de serrage, un trou conique axial pour recevoir des outils ou porte-outils à queue conique.
- 20 10° Le moyen de manoeuvre tel que la vis comporte une fente fraisée dans laquelle peut se loger le tenon des outils ou porte-outils à queue conique.
- 11° L'arbre de transmission de la broche comporte, à son extrémité située côté outil, un prolongement ou un téton pour chasser les outils
- 25 à queue conique, cette opération étant obtenue par une pénétration relative plus importante de cet arbre dans la broche ;
- a- La broche comporte une butée de repos élastique pouvant être comprimée pour permettre à ladite broche une remontée supplémentaire et une pénétration plus importante de l'arbre de transmission ;
  - b- L'arbre de transmission comporte une came avec un levier de commande destinée à le faire pénétrer plus profondément dans la broche, le rappel au repos étant obtenu par un ressort.
- 12° La broche comporte un accouplement du genre crabotage pour qu'elle puisse être directement accouplée temporairement au moyen de manoeuvre ;
- 35 vre ;
- a- Le crabotage est constitué par des billes dont l'engagement dans des cannelures est commandé directement par la queue de l'outil lors de sa mise en place.
- 13° Le moyen de manoeuvre est directement accouplé à la transmission
- 40 du moteur de manière à recevoir le couple moteur ;
- a- Le moyen de manoeuvre constitué par une bague taraudée est fixé par frettage au pignon d'entraînement recevant le couple moteur ;
  - b- Le moyen de manoeuvre est directement taraudé dans l'alésage du pignon d'entraînement de la broche ;
  - c- Le moyen de manoeuvre comporte un arbre cannelé coulissant permet-
- 45

tant simultanément la transmission du couple moteur et la descente de la broche ;

d- Le moyen de manoeuvre comporte un filetage à pas à gauche de manière à serrer les mors lorsqu'il est entraîné normalement par le moteur.

14° La broche comporte une partie dentée ou cannelée et destinée à l'immobiliser, le moyen de manoeuvre étant alors directement accouplé au moteur ;

a- La partie dentée a l'une des faces des entre-dents inclinée par rapport à l'autre suivant un angle compris entre 10 et 40 degrés ;

b- La partie dentée est réalisée sur une bague séparée et fixée sur la broche soit par un ajustage serré, soit par une vis ;

c- La partie dentée est réalisée sur une bague séparée, fendue et élastique, d'un diamètre inférieur à celui de la broche de manière à la serrer avec une force déterminée ;

d- Les dents de la partie dentée sont axiales dirigées vers l'arrière et comportent une face radiale passant par l'axe longitudinal, l'autre face étant inclinée par rapport à la première pour former plusieurs hélices à droite.

20 15° La broche possède un certain jeu axial permettant son déplacement longitudinal sous l'action d'une masse percutante, un moyen étant prévu pour réduire ce jeu lorsque la masse est en position de repos ;

a- La masse est mobile axialement, maintenue en rotation et concentrique à la broche et comporte sur sa face avant des dents axiales qui coopèrent avec des dents axiales placées sur une face arrière de la broche lorsque ladite masse est appliquée sur la broche par un ressort pour le fonctionnement en percussion.

16° Le moyen de manoeuvre comporte une partie dentée ou cannelée et destinée à l'immobiliser, la broche étant alors entraînée directement par le moteur ;

a- La partie dentée a l'une des faces des entre-dents inclinée par rapport à l'autre face ;

b- La partie dentée a l'une des faces des entre-dents sensiblement radiale ;

35 17° Le moyen de manoeuvre comporte un filetage dont le sens du pas est tel qu'il permette le serrage des mors lorsque la broche est entraînée normalement par le moteur et le moyen de manoeuvre immobilisé.

18° La machine-outil comprend un dispositif d'immobilisation en rotation soit de la broche soit du moyen de manoeuvre, ce dispositif n'entrant en action que temporairement lors de la manoeuvre du dispositif de serrage des outils et/ou des carters d'outils ;

a- Le dispositif d'immobilisation comporte un levier dont l'extrémité possède au moins une dent venant s'engager dans les entre-dents de la partie dentée de la broche ou du moyen de manoeuvre ;

45 b- Le dispositif d'immobilisation comprend un cliquet avec au moins

une dent qui coopère avec la roue à rochet que forme la partie dentée de la broche ou du moyen de manœuvre, ce cliquet étant maintenu en position engagée par un ressort taré interchangeable ou réglable ;

c- Le levier ou le cliquet comporte un prolongement opposé à son bec et destiné à commander son engagement ;

d- Le dispositif d'immobilisation se compose d'un frein tel qu'un cône de friction venant s'appuyer ou se serrer sur l'élément à immobiliser ;

e- Le dispositif d'immobilisation comporte une rondelle élastique ou un ressort d'appui interposé entre ce dispositif et son élément de commande.

15° Le dispositif d'immobilisation comporte un moyen de maintien dans au moins l'une des positions de fonctionnement : repos et engagé ;

a- Le dispositif d'immobilisation est arrêté par une bille qui, repoussée par un ressort, s'engage partiellement dans des trous de ce dispositif ;

b- Le dispositif d'immobilisation est arrêté par un ressort à lame ou à lamelle dont l'extrémité libre s'engage dans des cuvettes ou des trous de ce dispositif ;

20 c- Le dispositif d'immobilisation est monté sur son axe avec une rondelle élastique de freinage.

20° Le ou les dispositifs d'immobilisation sont placés sur un élément mobile, tel qu'une plaque coulissante, permettant d'engager simultanément ce ou ces dispositifs lorsque cet élément mobile est actionné par un moyen mécanique, électromagnétique, etc.

21° Le dispositif d'immobilisation comporte pour sa commande une came articulée, de préférence, sur le prolongement du levier ou du cliquet, cette came roulant sur une partie tournante entraînée directement par le moteur et actionnant le dispositif d'immobilisation lorsque ce moteur tourne en marche arrière.

22° Le dispositif d'immobilisation comporte un bouton de commande et une tige de liaison avec l'inverseur de sens de marche du moteur de telle manière que l'engagement de ce dispositif entraîne obligatoirement l'inverseur sur la position de marche arrière.

35 23° Les carters d'outils comportent un moyen de centrage de manière à ce que leurs axes coïncident avec celui de la broche, ce moyen de centrage coopérant avec le dispositif de fixation de ces carters ;

a- Le centrage et la fixation des carters d'outils sont assurés par des pattes de fixation situées sur un même plan orthogonal à l'axe des outils et dirigées, de préférence, vers l'intérieur, ces pattes venant se placer et se centrer dans des cavités du carter de broche qui sont elles-mêmes situées sur un même plan orthogonal à l'axe de la broche ;

b- Les carters d'outils comportent un alésage venant se centrer sur une partie cylindrique usinée sur le carter de broche et concentrique

à l'axe de la broche.

24° Le dispositif de fixation des carters d'outils est situé entre les deux paliers de la broche et partiellement à l'intérieur du carter de broche.

5 25° Le dispositif de fixation des carters d'outils comporte un moyen de manoeuvre lié à celui du dispositif de serrage des outils ;

a- Le dispositif de fixation des carters d'outils est directement commandé par la réaction du dispositif d'immobilisation de la broche ou du moyen de manoeuvre qui est articulé sur l'un des éléments dudit 10 dispositif de fixation.

26° Le dispositif de fixation des carters d'outils est réalisé par une bague de fixation concentrique à la broche et mobile autour de cette dernière ;

a- La bague de fixation est située en avant et à une distance des 15 fonds des cavités du carter de broche sensiblement égale à l'épaisseur des pattes de fixation des carters d'outils ;

b- La bague de fixation comporte au moins deux verrous coopérant avec les pattes de fixation des carters d'outils pour leur fixation, et au moins deux dégagements laissant passer lesdites pattes pour 20 les libérer ;

c- Les verrous sont obtenus directement par découpage avec la bague de fixation et possèdent une extrémité rendue élastique par une fente partielle ;

d- La bague de fixation comporte au moins un épaulement derrière 25 lequel vient se placer l'extrémité d'un levier de blocage pour lui interdire toute rotation ;

e- Le levier de blocage rappelé par un ressort est commandé par un bouton extérieur et s'articule, de préférence, sur l'une des vis de fixation du carter avant de broche.

30 27° Le dispositif de fixation des carters d'outils est assuré par des pènes de verrouillage coulissant radialement dans le carter de broche ;

a- Les pènes sont réalisés par des billes dont le déplacement radial est commandé par une came multiple concentrique à la broche et mobile 35 autour de cette dernière ;

b- Les pènes s'engagent pour le verrouillage des carters d'outils dans une gorge intérieure circulaire de ceux-ci.

28° Le dispositif d'immobilisation, tel que le cliquet, articulé sur un des éléments du dispositif de fixation des carters d'outils, 40 comporte un bec qui coopère avec un bossage du carter de broche de manière à empêcher son désengagement lorsque le dispositif de fixation des carters d'outils est ouvert et à verrouiller ce dernier en position fermé.

29° Les carters d'outils possèdent au moins un alésage de centrage 45 pour guider avec un jeu assez large les axes de leurs outils ou

porte-outils ;

a- L'alésage a une portée conique dont le sommet du cône est placé à l'opposé du dispositif de serrage ;

b- Les axes des outils ou porte-outils des carter d'outils ont une queue cylindrique d'un diamètre légèrement inférieur à celui correspondant à la capacité maximum du dispositif de serrage de la machine et une extrémité de cette queue effilée.

30° La broche (ou son moteur d'entraînement) est accouplée à un dispositif d'interruption associé à un compte-tours ou à une vis témoins pour déterminer la fin du desserrage ou serrage des outils et couper l'alimentation du moteur d'entraînement.

31° Le moteur d'entraînement est équipé d'un inverseur de sens de marche, le sens inverse à la normale étant de préférence utilisé pour effectuer l'ouverture du dispositif de serrage, et d'un limiteur de tension, de débit ou de pression suivant la source d'énergie employée assurant ainsi une limitation de vitesse et/ou de couple de desserrage ou de serrage.

32° Les outils desserrés sont récupérés sur un plateau vide alors que les outils neufs ou réaffûtés sont positionnés sur un autre plateau pour les présenter à la machine, ces deux plateaux circulant successivement sur la table d'usinage entre les pièces à usiner et comportant un moyen de commande pour déclencher la manoeuvre des dispositifs de serrage des broches.

Jacques FESTAUT

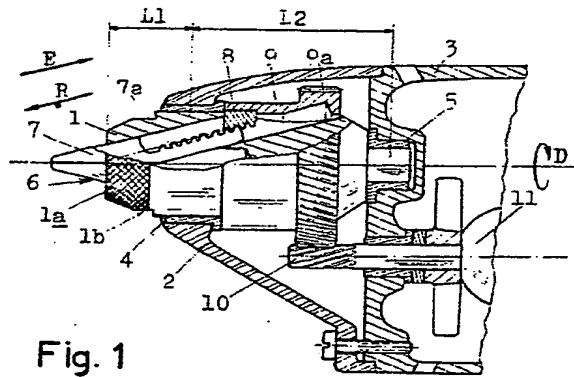


Fig. 1

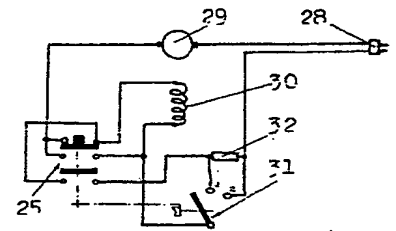


Fig. 4

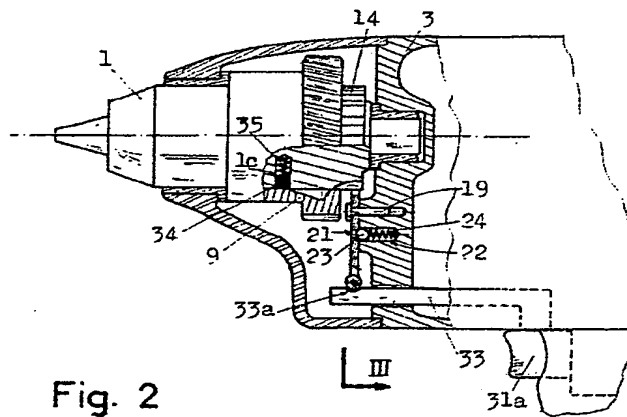


Fig. 2

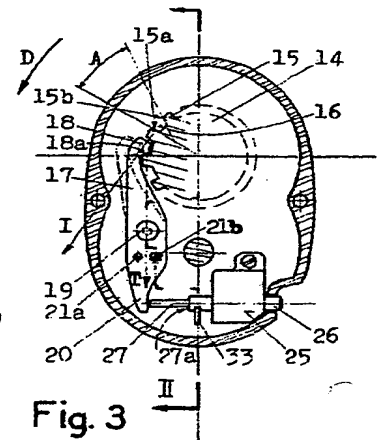


Fig. 3

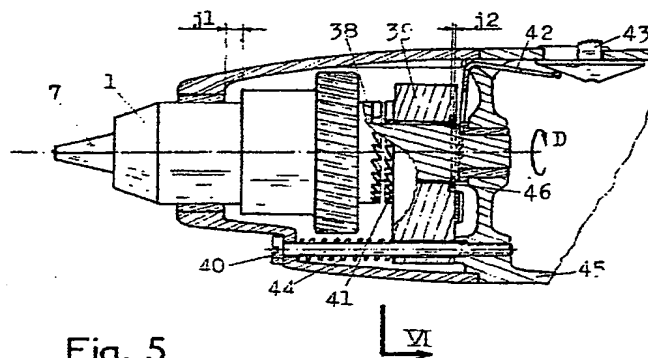


Fig. 5

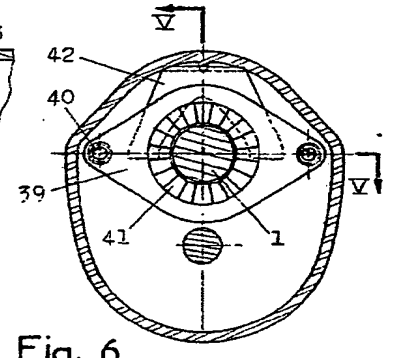
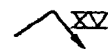
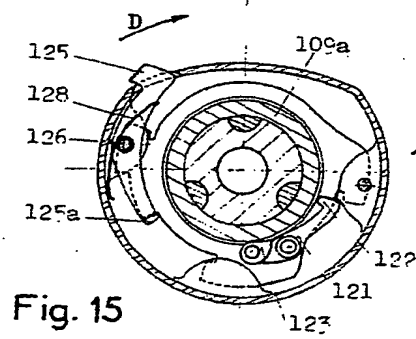
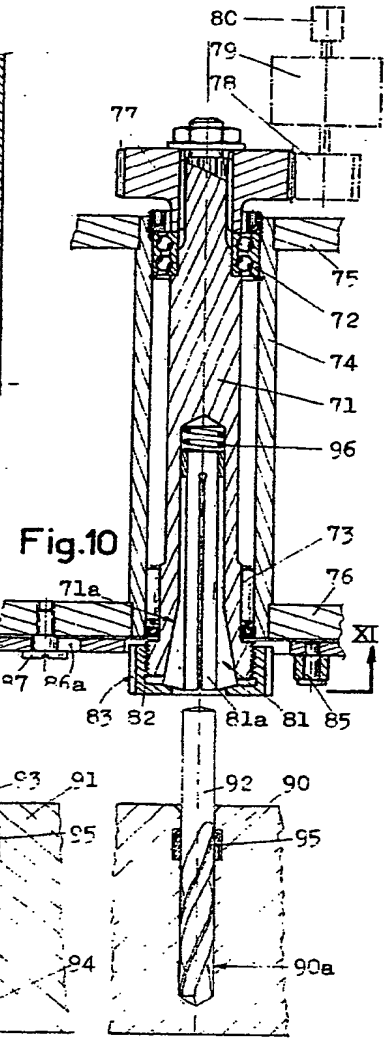
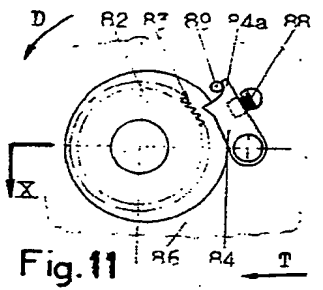
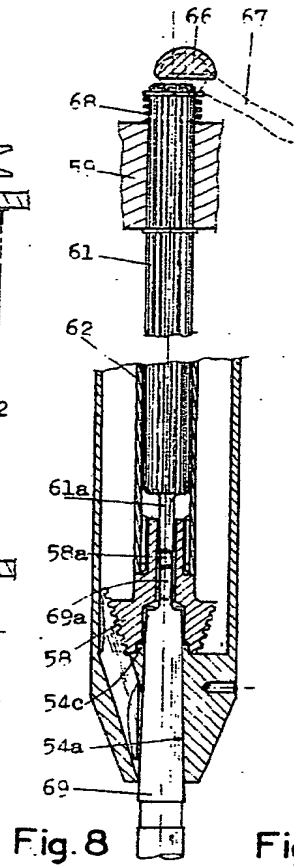
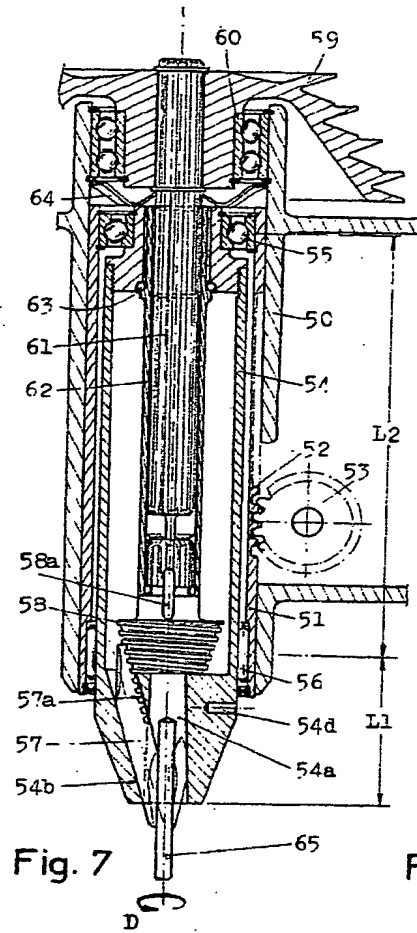
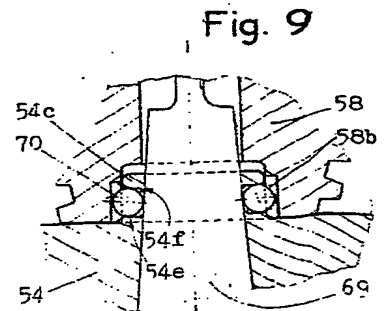
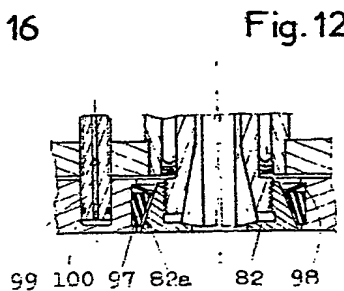
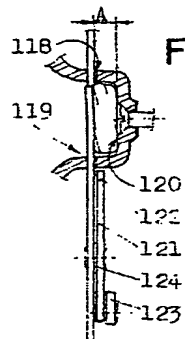
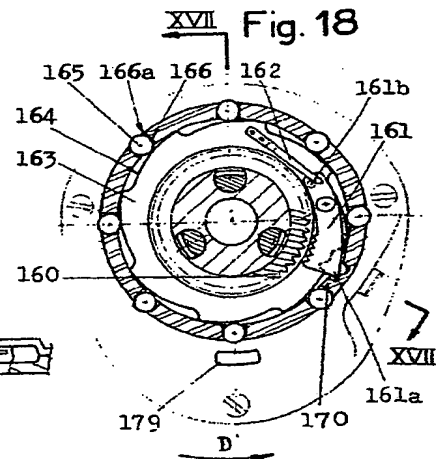
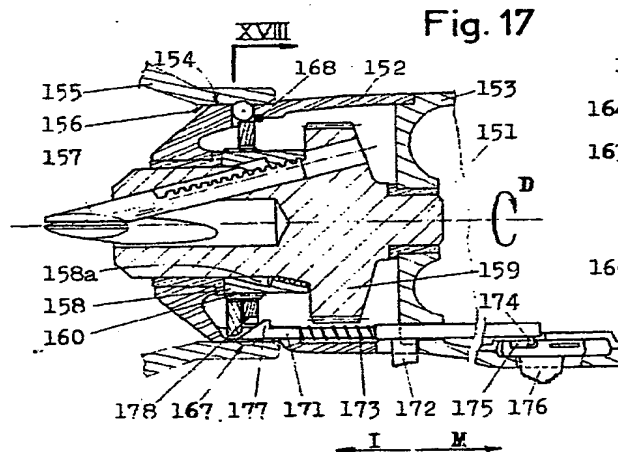
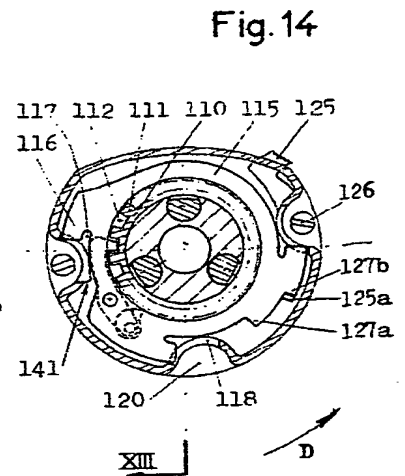
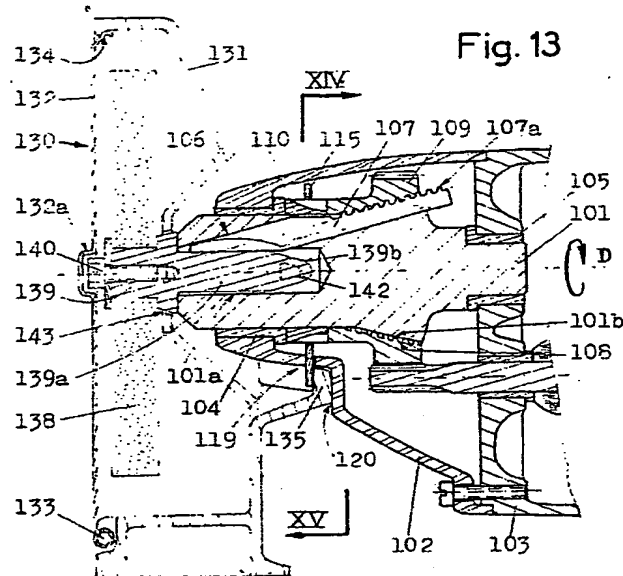


Fig. 6







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.